

**MATÉRIAUX POUR L'ÉTUDE
CARYO-TAXINOMIQUE DES SAXIFRAGACÉES**

**VII. Le noyau et les chromosomes somatiques
du *Tolmiea Menziesii* (Pursh) Torr. et Gray.**

Par J. L. HAMEL

Le genre *Tolmiea* est monospécifique ; il est propre aux montagnes de la côte occidentale de l'Amérique du Nord, région particulièrement riche en Saxifragacées endémiques. Il appartient à un groupe de genres qui paraissent proches les uns des autres par certains caractères qu'ils ont en commun : par exemple, ils ont tous (*Tolmiea*, *Tiarella*¹, *Heuchera*, *Mitella*, *Tellima*, *Bensonia*, *Elmera*, *Lithophragma* et *Chrysosplenium*²) une placentation pariétale ; les inflorescences sont des grappes chez les *Tolmiea*, les *Mitella*, les *Tellima*, les *Bensonia*, et chez certains *Tiarella* de l'Amérique orientale ; les pétales, au nombre de cinq, sont entiers chez les *Tolmiea*, les *Tiarella*, les *Heuchera*, les *Bensonia* ; ils sont filiformes chez les *Tolmiea* et les *Bensonia*. Ces deux-ci ont en outre des fleurs zygomorphes au niveau du calice et de l'androcée. Le calice, chez les *Tolmiea*, en forme de coupe se terminant en entonnoir, est gibbeux dès la base, car il est constitué par trois grands sépales dont l'extrémité obtuse s'étale et par deux plus courts, plus étroits et pointus ; les étamines réduites à trois (les autres genres en ont cinq ou dix), parfois même à deux, sont opposées aux grands sépales.

Mais le *Tolmiea Menziesii* est remarquable par deux caractères. Il possède un pouvoir de reproduction asexuée considérable, étant capable de former des bourgeons adventifs dans les sinus de chacun de ses limbes foliaires cordiformes. Cela lui donne un aspect très caractéristique et lui vaut les noms vernaculaires de « Thousand-Mothers » et de « Youth-on-age ». Cette propriété compense peut-être la limitation qu'il présente de sa reproduction sexuée : HILDEBRANDT, dès 1905, puis CORRENS, en 1928, ont montré en effet qu'il est autostérile.

Cette autostérilité explique sans doute pourquoi les plantes issues de graines récoltées dans les jardins botaniques, où habituellement il se trouve cultivé entre des Saxifragacées appartenant à des genres voisins, ne sont pas le *Tolmiea Menziesii* véritable, puisqu'elles présentent souvent des caractères variables les rapprochant des *Tiarella*, des *Heuchera*...

1. Ce genre rassemble une espèce asiatique et cinq américaines dont trois spéciales à la côte pacifique et deux croissant seulement dans l'est des États-Unis.

2. Ce genre est ubiquitous. Tous les autres, au contraire, sont uniquement américains.

Cette faculté de se croiser ainsi avec de tels végétaux rappelle que les premiers auteurs avaient décrit le *T. Menziesii* sous les noms de *Tiarella* (PURSH en 1814) ou de *Heuchera* (HOOKER en 1832).

A ma connaissance, les renseignements caryologiques concernant le *T. Menziesii* sont incomplets puisqu'ils se rapportent uniquement à la méiose et se limitent, en fait, à des dénombrements chromosomiques. SCHOENNAGEL (1931) a observé 14 chromosomes identiques au moment de la métaphase II dans les cellules mères du pollen et SKOVSTED (1934) confirme ce résultat en trouvant « 14 chromosomes of the same size as in *Heuchera* » dans les plaques équatoriales de la première division méiotique.

C'est pourquoi il m'a paru intéressant d'examiner les chromosomes somatiques et la structure du noyau dans les méristèmes radiculaires de cette espèce, puisque les pieds cultivés actuellement au Muséum, provenant d'une multiplication végétative, présentent tous les caractères du *Tolmiea Menziesii*.

Les méristèmes ont été fixés dans les solutions de Helly et de Nawashin-Karpechenko. Les coupes, épaisses de 6 μ , ont été colorées par la méthode de Feulgen modifiée par Tomasi¹.

*
* *

Les noyaux interphasiques des méristèmes radiculaires montrent un réticulum assez fin, coloré en rouge pâle par la méthode de Feulgen, sur lequel se détachent des chromocentres, irrégulièrement distribués dans la zone voisine de la membrane nucléaire et sensiblement aussi nombreux que les chromosomes. Ces chromocentres de dimensions réduites ont un aspect grossièrement punctiforme. L'intensité de leur coloration rouge vif permet de les distinguer aisément des points de croisement du réseau, toujours plus clairs et moins empâtés. Cette structure se rattache au type des noyaux réticulés à chromocentres défini par M^{lle} DELAY ; elle rappelle celle que j'ai observée dans les tissus somatiques des genres américains voisins, particulièrement les *Mitella*, les *Heuchera*, les *Tellima*. Il me semble que dans le tableau présenté en 1953 (p. 296), il serait légitime de placer le *Tolmiea Menziesii* entre les *Mitella* et les *Heuchera*. Toutefois le nombre double des chromosomes du *Tolmiea* donne au réseau un aspect plus dense que celui observé dans les espèces appartenant à ces deux genres.

Au cours de la prophase, l'individualisation des chromosomes s'effectue comme chez les autres Saxifragacées à noyaux réticulés chromocentriques : dans un premier temps, les filaments du réseau s'apparient pour donner de longs rubans flexueux sur lesquels les chromocentres ne tardent pas à s'effacer comme s'ils subissaient un phénomène de désérialisation. Plus tard, ces rubans se raccourcissent beaucoup sous l'action d'une intense contraction pendant laquelle se produit leur dédoublement :

3. A cette occasion, je tiens à remercier M^{me} JOLINON qui m'a apporté une aide précieuse en faisant les préparations, en les triant et en effectuant de nombreuses microphotographies.

chacun d'eux, alors devenu un chromosome, prend progressivement ses dimensions définitives en s'allongeant légèrement et en diminuant d'épaisseur. Ils se disposent en plaques équatoriales. Il est exceptionnel d'observer des chromosomes retardataires ou précurseurs tant à ce stade qu'au début de l'anaphase. Celle-ci paraît toujours normale. Au cours de la télophase, après la réapparition de la membrane nucléaire et généralement de deux nucléoles, les chromosomes fils déroulent progressivement leurs deux chromonémas, reconstituant ainsi le réseau. Mais cette despiralisation n'est pas totale, puisque certaines régions des chromosomes persistent sous la forme de chromocentres. Les noyaux interphasiques ne possèdent habituellement qu'un nucléole. Parfois cependant les deux nucléoles télophasiques persistent jusqu'à l'interphase et ne fusionnent qu'après avoir pris l'un et l'autre un volume important.

Les noyaux quiescent, observables dans les cellules différenciées qui normalement ne se diviseront plus, se distinguant des noyaux interphasiques par leur réseau moins dense et moins coloré et par leurs chromocentres sensiblement plus volumineux.

Confirmant les résultats de SCHOENNAGEL et de SKOVSTED qui ont établi que $n = 14$ chez le *Tolmiea Menziesii*, j'ai trouvé 28 chromosomes dans les cellules somatiques. Ceux-ci ont une épaisseur moyenne de $0,4 \mu$ et sont de tailles inégales, comme c'est la règle chez la plupart des Saxifragacées, et peuvent de ce fait être appariés. Les deux plus longs (a), qui atteignent 3μ , ont des bras inégaux. Cette inégalité est plus grande chez les chromosomes b qui sont à peine plus courts. Dépassant tous 2μ , les chromosomes c sont presque isobrachiaux, les d le sont un peu moins, tandis que les e ont une dissymétrie marquée. Celle-ci est encore plus forte chez les i et les j , nettement plus petits. Les f et les g ont au contraire des bras à peu près égaux. Les chromosomes des autres paires ont habituellement la forme de bâtonnets de taille décroissante (moins de 2μ (h), un peu plus de 1μ (n)) (fig. 1 a , 1 b , 1 c).

Sur le dessin de SKOVSTED reproduit dans la figure 2, il est possible d'identifier les bivalents d'après leurs dimensions respectives, qui correspondent, malgré la différence des échelles, à celles des chromosomes somatiques.

Avec ses 28 chromosomes, le *Tolmiea Menziesii* doit être un tétraploïde de base $x = 7$. Ce nombre est en effet caractéristique des genres voisins, souvent endémiques comme lui dans le territoire occidental des États-Unis, qui paraît être, ainsi que le propose ROSENDIAL, un véritable « Entwicklungszentrum » de toutes ces Saxifragacées : *Heuchera*, *Tiarella*, *Mitella*, *Tellima*, chez qui $2n = 14$. C'est également $2n = 14$ que j'ai trouvé chez des plantes nées en 1963 de graines envoyées par la « Nursery » C. ENGLISH sous le nom de *Bensonia oregona* Abrams et Bacigalupi. Ces plantes n'ont pas encore fleuri ; l'examen de leurs fleurs, remarquables elles aussi par leur dissymétrie, permettra, l'an prochain, de vérifier l'exactitude de leur nom, car leurs caractères végétatifs, particulièrement ceux de leurs feuilles, ne me paraissent pas actuellement suffisants pour affirmer qu'il s'agit bien de cette espèce. Malgré cette

incertitude, il m'a semblé intéressant de donner dès maintenant le dessin d'une plaque équatoriale particulièrement favorable à l'observation de la forme des chromosomes (fig. 3). Ceux-ci, par leurs dimensions, sont très comparables à certains chromosomes du *Tolmiea*; ils rappellent également ceux des *Mitella* ou ceux des *Tiarella*, si, pour ces derniers, l'on en juge d'après les dessins de SCHOENNAGEL, ou même ceux des *Heuchera* qui pourtant sont légèrement plus épais. Les noyaux interphasiques et quiescents de ces plantes appartiennent aussi au type des noyaux réticulés chromocentriques et ressemblent beaucoup à ceux du *Tolmiea*.

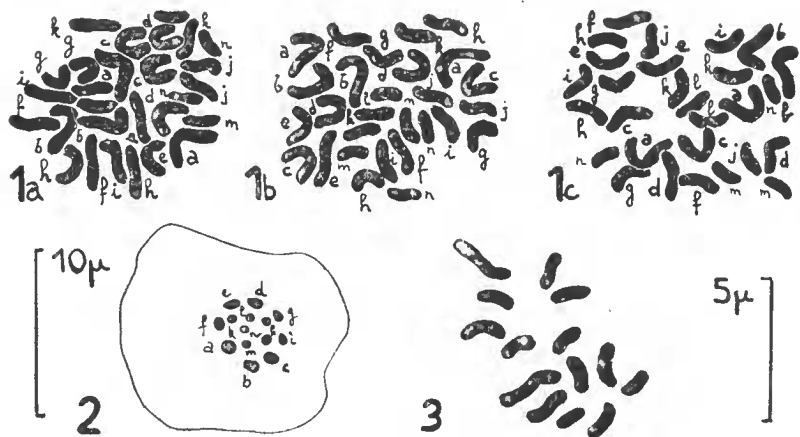


FIG. 1a, 1b, 1c : Plaques équatoriales somatiques du *Tolmiea Menziesii* (liquide fixateur de Nawashin). — FIG. 2 : Métaphase I dans une cellule mère du pollen chez le *Tolmiea Menziesii* (reproduction de la fig. 88 donnée par SKOVSTED, p. 31). — FIG. 3 : Plaque équatoriale d'une plante cultivée sous le nom de *Bensonia oregona*.

Les ressemblances caryologiques existant entre le *Tolmiea Menziesii* et ces différents genres, le fait que le genre *Tolmiea* est monospécifique, que ses représentants sont tétraploïdes, qu'ils sont autostériles, qu'ils semblent capables de se croiser avec certaines espèces appartenant à ces mêmes genres, qu'ils sont doués d'un remarquable pouvoir de multiplication végétative, suffisant peut être pour expliquer l'extension de son aire de répartition relativement vaste, me suggèrent de proposer à nouveau l'hypothèse de l'origine amphidiploïde du *Tolmiea Menziesii*. Ses ancêtres seraient alors à rechercher dans ces genres voisins dont les espèces sont susceptibles de croisements avec lui.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ABRAMS (L.), 1944. — *Saxifragaceae in Illustrated flora of the Pacific States*, vol. II, Stanford University Press édit., pp. 349-384.
- CORRENS (C.), 1928. — Neue Untersuchungen an selbststerilen Pflanzen. I. *Tolmiea Menziesii*, *Biol. Zbl.*, 48, pp. 759-768.

- DELAY (C.), 1946-1948. — Recherches sur la structure des noyaux quiescents chez les Phanérogames, *Rev. Cytol. et Cytophysiol. végét.*, **9**, pp. 169-222 et **10**, pp. 103-228.
- HAMEL (J. L.), 1953. — Contribution à l'étude cyto-taxinomique des Saxifragacées, *Rev. Cytol. et Biol. végét.*, **14**, pp. 113-313.
- HILDEBRANDT (F.), 1905. — Einige biologische Beobachtungen. 3. Ueber einige Fälle von Selbststerilität, *Ber. deutsch. bot. Gesel.*, **23**, pp. 367-378.
- ROSENDHAL (C. O.), 1906. — Die nordamerikanischen Saxifraginae und ihre Verwandtschafts-Verhältnisse in Beziehung zu ihrer geographischen Verbreitung, *Beihbl. 83 zu d. Botan. Jahrb.*, **37**, pp. 1-80.
- SCHOENNAGEL (E.), 1931. — Chromosomenzahl und Phylogenie der Saxifragaceen, *Bot. Jahrb.*, **64**, pp. 266-308.
- SKOVSTED (A.), 1934. — Cytological studies in the tribe Saxifrageae, *Dansk bot. Ark.*, **8**, **5**, pp. 1-52.